

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 3403704 C1

21 Aktenzeichen: P 34 03 704.7-12  
22 Anmeldetag: 3. 2. 84  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 19. 9. 85

61 Int. Cl. 4:  
F16H 11/06  
B 60 K 17/04  
B 60 K 20/14  
B 60 K 41/14

DE 3403704 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

72 Erfinder:  
Höhn, Bernd Robert, Dipl.-Ing. Dr., 8073 Kösching,  
DE; Märkl, Johann, Dipl.-Ing., 8079 Nassenfels, DE

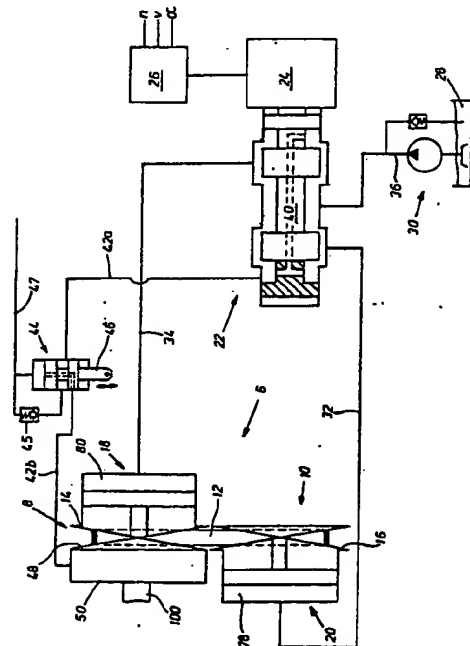
56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 30 28 490  
DE-PS 28 46 580  
EP-OS 81 934

Behörden Eigentum

54 Stufenlos einstellbares Kegelscheibengetriebe

Stufenlos einstellbares Kegelscheibengetriebe, mit einer hydraulischen Steuerung zum Verstellen der axial verschieblichen An- und Abtriebsscheibe, sowie einer den Grunddruck der hydraulischen Steuerung drehmomentabhängig beeinflussenden Vorrichtung mit einem an der festen An- oder Abtriebsscheibe eine Hydraulikkammer begrenzenden, verschieblichen Kolben, welcher eine Abströmöffnung in der Hydraulikkammer steuert und drehfest mit der korrespondierenden Welle verbunden ist, einem dem Kolben benachbarten, mit der An- oder Abtriebsscheibe verbundenen Stützring, der ebenfalls verschiebbar angeordnet ist und auf eine das An- oder Abtriebsscheibenpaar mit der Welle verbindende Kupplung wirkt, sowie mit sich auf schrägen Rampen des Kolbens und des Stützringes abwälzenden Übertragungselementen, die bei zunehmendem Drehmoment eine Verschiebung des Kolbens bewirken. Zur Steuerung der Kupplung ist in der Zufuhrleitung (42) zur Hydraulikkammer (58) ein Umschaltventil (44) angeordnet, welches bei gelöster Kupplung (70) die Hydraulikkammer (58) von der hydraulischen Steuerung (Steuerventil 22) abkoppelt und die Hydraulikkammer (28) sowie die steuerventilseitige Zufuhrleitung (42a) mit dem drucklosen Rücklauf (47) verbindet, während ein bei betätigtem Umschaltventil (44) wirksames erstes Grunddruckventil (45) einen vorbestimmten Grunddruck in der hydraulischen Steuerung aufrechterhält (Fig. 1).



DE 3403704 C1

## Patentansprüche:

1. Stufenlos einstellbares Kegelscheibengetriebe, mit einem auf Wellen angeordneten An- und Abtriebsscheibenpaar, einem Zugmittel, einer hydraulischen Steuerung zum Verstellen der axial verschieblichen An- und Abtriebsscheibe, sowie einer den Grunddruck der hydraulischen Steuerung drehmomentabhängig beeinflussenden Vorrichtung mit einem an der festen An- oder Abtriebsscheibe eine Hydraulikkammer begrenzenden, verschieblichen Kolben, welcher eine Abströmöffnung in der Hydraulikkammer steuert und drehfest mit der korrespondierenden Welle verbunden ist, einem dem Kolben benachbarten, mit der An- oder Abtriebsscheibe verbundenen Stützring, der ebenfalls verschiebbar angeordnet ist und auf eine das An- oder Abtriebsscheibenpaar mit der Welle verbindende Kupplung wirkt, sowie mit sich auf schrägen Rampen des Kolbens und des Stützringes abwälzenden Übertragungselementen, die bei zunehmendem Drehmoment eine Verschiebung des Kolbens bewirken, gekennzeichnet durch

- a) ein in der Zufuhrleitung (42) zur Hydraulikkammer (58) angeordnetes Umschaltventil (44), welches bei gelöster Kupplung (70) die Hydraulikkammer (58) von der hydraulischen Steuerung (Steuerventil 22) abkoppelt und die Hydraulikkammer (58) sowie die steuerventilseitige Zufuhrleitung (42a) mit dem drucklosen Rücklauf (47) verbindet und
- b) ein bei betätigtem Umschaltventil (44) wirksames erstes Grunddruckventil (45), welches einen vorbestimmten Grunddruck in der hydraulischen Steuerung aufrecht erhält.

2. Kegelscheibengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- c) stromab der Abströmöffnung (64) der Hydraulikkammer (58) ein zweites Grunddruckventil (69) angeordnet ist und
- d) auf den Stützring (72) eine die Kupplung (70) in Lösestellung vorspannende Feder (88) wirkt, deren Kraft kleiner als die aufgrund des Grunddruckes des zweiten Grunddruckventiles (69) am Kolben (56) resultierende Kraft ist.

3. Kegelscheibengetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Grunddruckventil (69) in der Nabe (86) der An- oder Abtriebsscheibe (48) sitzt.

Die Erfindung betrifft ein stufenlos einstellbares Kegelscheibengetriebe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiges Kegelscheibengetriebe ist der DE-PS 28 46 580 (Fig. 10) entnehmbar. Die Kupplung trennt die Antriebswelle und das Antriebscheibenpaar solange, bis in der hydraulischen Steuerung ein unterer Druckwert bzw. ein Grunddruck erreicht ist. Dann wird die Kupplung durch die bewegliche Stützscheibe der die hydraulische Steuerung drehmomentabhängig beein-

flussenden Vorrichtung geschlossen und somit das Kegelscheibengetriebe angetrieben. Dadurch ist sichergestellt, daß während des Betriebes des Kegelscheibengetriebes stets ein ausreichender Anpreßdruck bzw. eine ausreichende Spannung des Zugmittels vorliegt.

Durch die EP-A 81 934 ist ein weiteres Kegelscheibengetriebe bekannt, bei dem das Abtriebsscheibenpaar durch eine unmittelbar benachbarte Lamellenkupplung von der Abtriebswelle lösbar ist. Die Kupplung wird hydraulisch durch ein separates Kupplungsventil gesteuert. Dieses Kegelscheibengetriebe weist jedoch keine gattungsgemäße Vorrichtung zum drehmomentabhängigen Verstellen des Grunddruckes auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine für das gattungsgemäße Kegelscheibengetriebe und deren Kupplung geeignete Steuerung vorzusehen, welche besonders einfach und funktionell zuverlässig ausgebildet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Umschaltventil verbindet in der Lösestellung der Kupplung die der Kupplung benachbarte Hydraulikkammer mit dem drucklosen Rücklauf und bringt zugleich ein erstes Grunddruckventil zur Wirkung, welches in der übrigen hydraulischen Steuerung den erforderlichen Grunddruck aufrecht erhält. Dieser Grunddruck sichert auch im Leerlaufbetrieb eine ausreichende hydraulische Anpressung bzw. Spannung des Zugmittels.

In Weiterbildung der Erfindung kann entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 2 ein zweites Grunddruckventil vorgesehen sein, welches ein schnelles Schließen der Kupplung nach entsprechender Betätigung des Umschaltventiles sicherstellt. Damit wird zunächst unabhängig vom freien Querschnitt der Abströmöffnung ein Schließen der Kupplung mit definiertem Anpreßdruck ermöglicht.

Besonders zweckmäßig kann das zweite Grunddruckventil unmittelbar in der Nabe der An- oder Abtriebsscheibe angeordnet sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Kegelscheibengetriebe in schematischer Darstellung und

Fig. 2 einen Querschnitt durch die feste Antriebscheibe des Kegelscheibengetriebes mit integrierter Vorrichtung zum drehmomentabhängigen Verstellen des Grunddruckes und Kupplung.

Ein Kegelscheibengetriebe 6 weist ein Antriebscheibenpaar 8 und ein Abtriebsscheibenpaar 10 sowie ein diese Kegelscheiben antriebsmäßig verbindendes Zugmittel 12 auf. Die Verstellung der beweglichen Scheibenhälften 14, 16 zur Veränderung der Übersetzung erfolgt durch Kolben-Zylindereinheiten 18, 20. Die Kolben-Zylindereinheiten 18, 20 sind an eine hydraulische Steuerung angeschlossen, die sich im wesentlichen aus einem Steuerventil 22 mit einer elektromagnetischen Stelleinheit 24 und einer Steuerelektronik 26, einem Fluidreservoir 28 und einer Förderpumpe 30 zusammensetzt. Die angeführten Aggregate sind in der gezeigten Weise durch Leitungen 32, 34, 36 miteinander verbunden. Eine Übersetzungsänderung wird durch Verschieben des Steuerschiebers 40 des Steuerventiles 22 aus seiner Mittelstellung heraus bewirkt, in dem jeweils die eine Kolben-Zylindereinheit mehr oder weniger befüllt und die jeweils andere entleert wird. Die Regelung wird von der Steuerelektronik 26 vollzogen, welche bei Verwendung des Kegelscheibengetriebes in

Kraftfahrzeugen die Parameter Drehzahlen der Antriebsquelle, Geschwindigkeit  $v$  des Kraftfahrzeuges und Winkelstellung  $\alpha$  des Gaspedales verarbeitet und entsprechend dem eingegebenen Kennfeld die elektromagnetische Stelleinheit 24 ansteuert.

Von dem Steuerventil 22 zweigt eine weitere Leitung 42 ab, welche zur Beeinflussung des auf die Kolben-Zylindereinheiten 18, 20 wirkenden Grunddruckes dient. In die Leitung 42 ist ein Umschaltventil 44 eingeschaltet, welches durch einen Schaltschieber 46 betätigt ist. Der Schaltschieber 46 kann manuell durch Einlegen des Vorwärtsganges oder automatisch elektromagnetisch oder hydraulisch durch Ansteuerung von der Steuerelektronik 26 betätigt sein. Der Schaltschieber 46 schaltet in seiner einen Stellung das Umschaltventil 44 derart, daß die Leitung 42 durchgängig ist. In seiner anderen Schaltstellung ist der stromauf des Umschaltventiles 44 liegende Leitungsteil 42a über ein erstes Grunddruckventil 45 und eine Leitung 47 mit dem Fluidreservoir 28 verbunden, während der stromab liegende Leitungsteil 42b unter Umgehung des Grunddruckventiles 45 ebenfalls mit dem Fluidreservoir kommuniziert. Die Leitung 42 ist zu der festen Antriebsscheibe 48 des Kegelscheibengetriebes 6 geführt.

An die Antriebsscheibe 48 (vgl. Fig. 2) ist eine Kupplungsglocke 50 angeformt, die einen Bereich mit einer Innenverzahnung 52 und einen Bereich mit einer zylindrischen Fläche 54 aufweist. An der Zylinderfläche 54 ist ein ringförmiger Kolben 56 axial verschiebbar geführt. Der Kolben 56 begrenzt eine innerhalb der Antriebsscheibe bzw. der Kupplungsglocke gebildete Hydraulikkammer 58, welche über einen Kanal 60 und eine zentrische Bohrung 62 in der Nabe der Antriebsscheibe 48 mit der Leitung 42 verbunden ist. Der Kolben 56 überstreicht mit seiner radial inneren Umlaufkante eine Abströmöffnung 64, welche mit einem Längskanal 66 und einem zum Fluidreservoir 28 offenen Kanal 68 korrespondiert. In den Längskanal 66 ist ein zweites Grunddruckventil 69 ebenfalls in Form eines federbelasteten Kugel-Rückschlagventiles eingesetzt, welches in der Hydraulikkammer 58 einen vorbestimmten Grunddruck aufrechterhält.

Benachbart dem Kolben 56 ist eine Lamellenkupplung 70 angeordnet, welche sich aus einer Kupplungsdruckplatte 72, mehreren Reibscheiben 74, 76 sowie einer Rückenplatte 78 zusammensetzt. Die Rückenplatte 78 ist mittels eines Federringes 80 in der Kupplungsglocke 50 gehalten. Die Reibscheiben 74, 76 sind zum Teil mit der Innenverzahnung 52 und zum Teil mit einer Außenverzahnung 82 auf der Druckplatte 72 in Eingriff. Die Druckplatte 72 wird mittels einer durch einen Federring 84 auf einer Antriebsnabe 86 aufgestützten Schraubenfeder 88 gegen den Kolben 56 in Löserichtung der Kupplung vorgespannt.

Am Kolben 56 und an der Druckplatte 72 sind an den einander zugewandten Stirnflächen in Umfangsrichtung verlaufende, schräge Rampen 90, 92 eingearbeitet, zwischen denen mehrere als Übertragungsmittel dienende Kugeln 94 eingesetzt sind. Die Druckplatte 72 ist auf der Nabe 86 ohne jeglichen Formschluß geführt und wird in der Lösestellung unter der Kraft der Feder 88 auf der Zeichnung Fig. 1 nach rechts verschoben. Die Außenverzahnung 96 greift in eine korrespondierende Innenverzahnung am Kolben 56 ein. Die Nabe 86 sitzt mit einer Keilverzahnung 98 fest auf einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle 100. Zugleich ist in dieser Antriebswelle 100 in einer entsprechenden Lagerbohrung 102 die Antriebsscheibe 48 unter Zwischenschal-

tung eines Nadellagers 104 gelagert.

Bei einer dem ausgekuppelten Zustand entsprechenden Stellung des Schaltschiebers 46 des Umschaltventiles 44 ist die Hydraulikkammer 58 von dem Steuerventil 22 abgekoppelt und unter Umgehung des ersten Grunddruckventiles 45 mit dem Fluidreservoir verbunden, wodurch in der Hydraulikkammer 58 kein Druck oder nur ein geringer Minimaldruck vorliegt. Dementsprechend überwiegt die Kraft der Feder 88 und verschiebt sowohl die Druckplatte 72 als auch den Kolben 56 auf der Zeichnung nach rechts, wobei die Abströmöffnung 64 verschlossen wird. Dementsprechend können sich die Nabe 86, die Druckplatte 72 sowie die mit der Druckplatte in Eingriff befindlichen Reibscheiben 76 und der Kolben 56 mit der Antriebswelle 100 drehen, während die Antriebsscheibe 48 ggf. still steht.

Zugleich ist durch die Einschaltung des ersten Grunddruckventiles 45 in den Fluidkreislauf der hydraulischen Steuerung sichergestellt, daß in den Kolben-Zylindereinheiten 18, 20 der An- und Abtriebsscheibenpaare 8, 10 ein ständiger Grunddruck vorliegt, der eine bestimmte Vorspannung des Zugmittels 12 bewirkt.

Wird durch Verstellen des Schaltschiebers 46 das Umschaltventil 44 in seine ein Schließen der Kupplung 70 bewirkende Schaltstellung umgeschaltet, so baut sich über die nun durchgängige Leitung 42 in der Hydraulikkammer 58 ein Druck auf, der zunächst den Kolben 56 nach links verschiebt. Dabei wird einerseits die Kupplung 70 zunehmend eingerückt und andererseits die Abströmöffnung 64 aufgesteuert. In dieser Position wird der Grunddruck durch das zweite Grunddruckventil 69 bestimmt.

Durch das Einrücken der Kupplung kann nunmehr von der Antriebswelle 100 ein Drehmoment auf die Antriebsscheibe 48 übertragen werden, wobei mit zunehmendem Drehmoment aufgrund der auf den schrägen Rampen 90, 92 sich abwälzenden Kugeln der Kolben 56 wieder auf der Zeichnung nach rechts verschoben wird, was zu einem den Grunddruck übersteigenden drehmomentabhängigen Druck in der Kammer 58 führt. Der ansteigende Druck pflanzt sich über die Leitung 42, über das Steuerventil 22 und die Leitungen 32, 34 zu den Kolben-Zylinder-Einheiten 18, 20 des Kegelscheibengetriebes 6 fort, wodurch die Spannung des Zugmittels entsprechend dem zunehmendem Drehmoment erhöht wird.

Die aufgrund des zunehmenden drehmomentabhängigen Druckes auftretende Reaktionskraft an der Druckplatte 72 führt zudem zu einer erhöhten Anpressung der Reibscheiben 74, 76, so daß auch das Kupplungsübertragungsmoment zunimmt.

Die Erfindung ist nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern die gezeigte Anordnung kann auch an der Abtriebsscheibe 16 des Kegelscheibengetriebes 6 vorgesehen sein.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

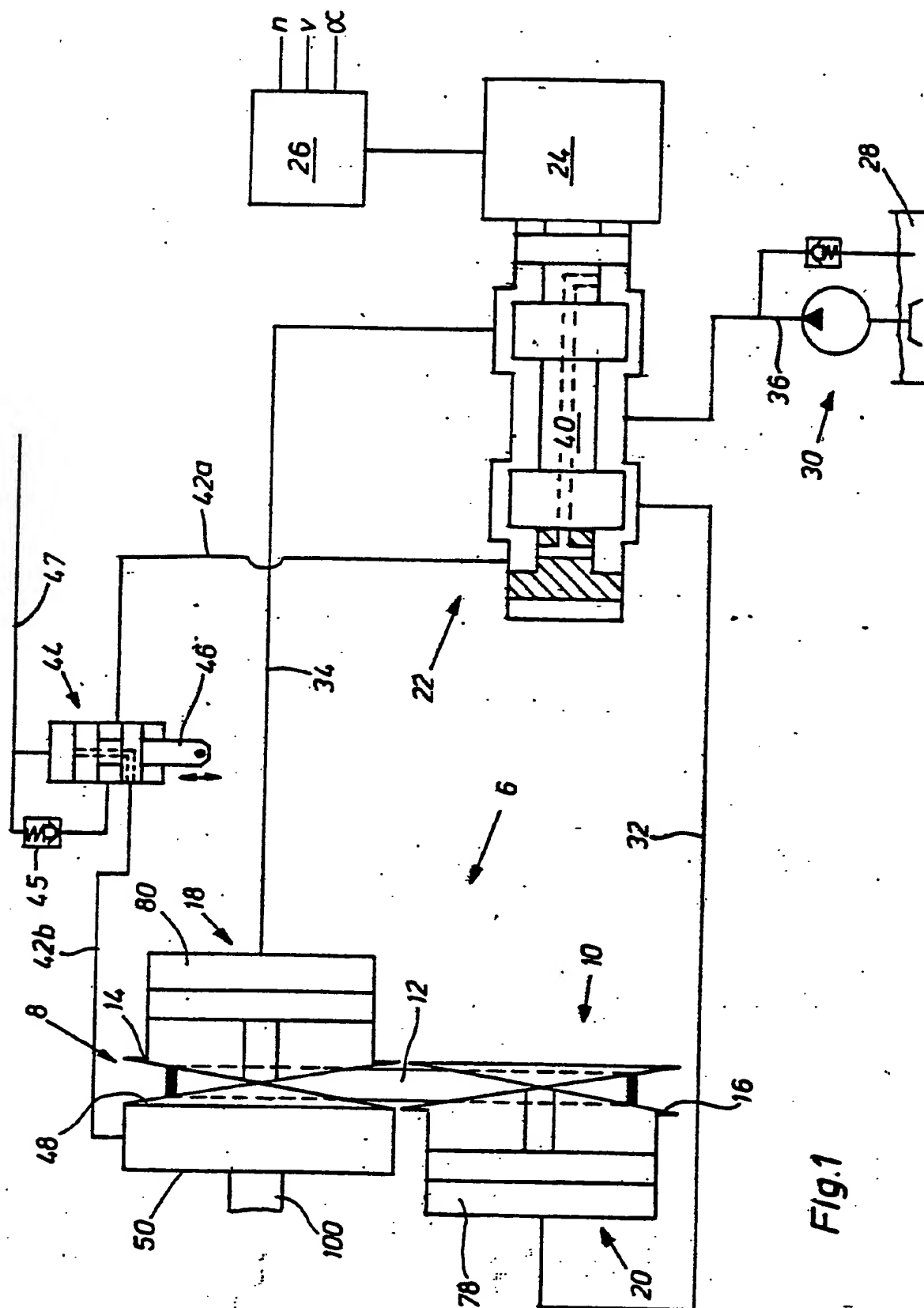
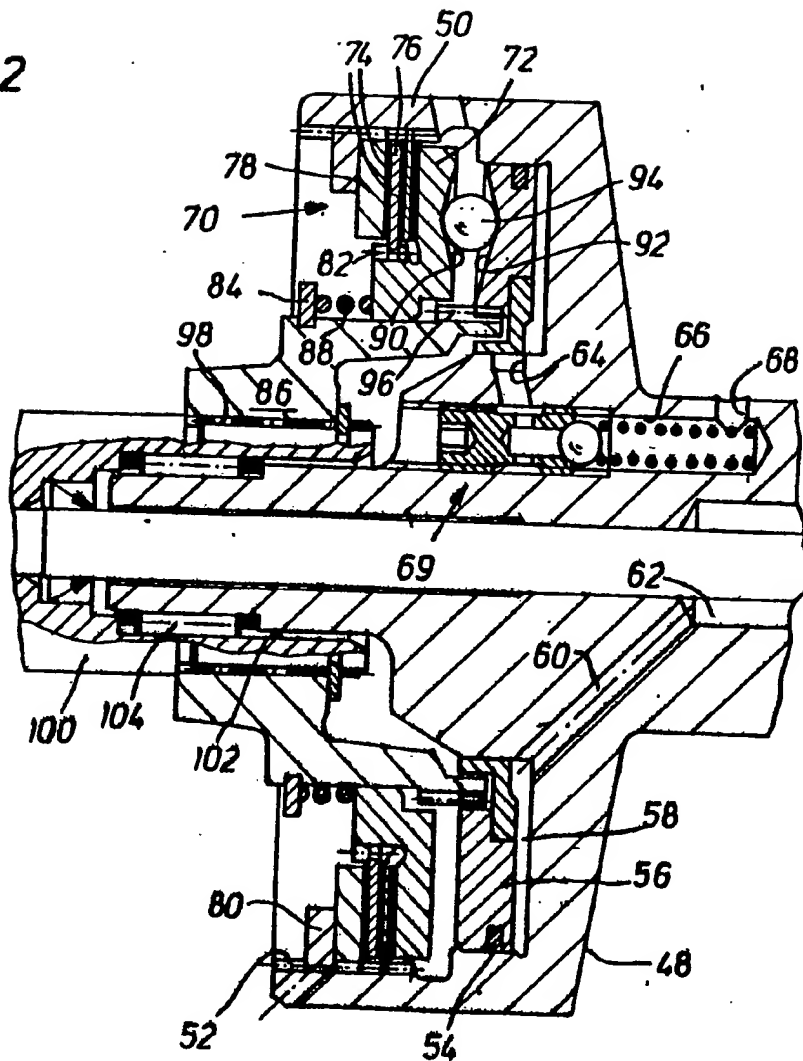


Fig. 1

Fig.2



PAT-NO: DE003403704C1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3403704 C1

TITLE: Continuously variable cone pulley transmission

PUBN-DATE: September 19, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROBERT, DIPL-ING DR HOEHN BERND	N/A
MAERKL, JOHANN DIPL-ING	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AUDI NSU AUTO UNION AG	N/A

APPL-NO: DE03403704

APPL-DATE: February 3, 1984

PRIORITY-DATA: DE03403704A (February 3, 1984)

INT-CL (IPC): F16H011/06;B60K017/04 ;B60K020/14 ;B60K041/14

EUR-CL (EPC): F16H061/00

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> Continuously variable cone pulley transmission with a hydraulic control for adjusting the axially displaceable input and output pulley and with a device which influences the basic pressure of the hydraulic control as a function of the torque and has a displaceable piston which, on the fixed input or output pulley, delimits a hydraulic chamber, which controls an outflow opening in the hydraulic chamber and is rotationally connected to the corresponding shaft, with a supporting ring which is situated adjacent to the piston, is connected to the input or output pulley, is likewise arranged in



displaceable fashion and acts on a clutch which connects the input or output pulley pair to the shaft, and with transmission elements, which roll on oblique ramps of the piston and of the supporting ring and, as the torque increases, bring about a displacement of the piston. To control the clutch, a reversing valve (44) is arranged in the feed line (42) leading to the hydraulic chamber (58), the said valve decoupling the hydraulic chamber (58) from the hydraulic control (control valve 22) when the clutch (70) is in the disengaged condition, and connects the hydraulic chamber (28) and the feed line (42a) on the control-valve side to the unpressurised return (47), while a first base pressure valve (45) operative when the reversing valve (44) is in the activated condition maintains a predetermined base pressure in the hydraulic control (Fig. 1). <IMAGE>